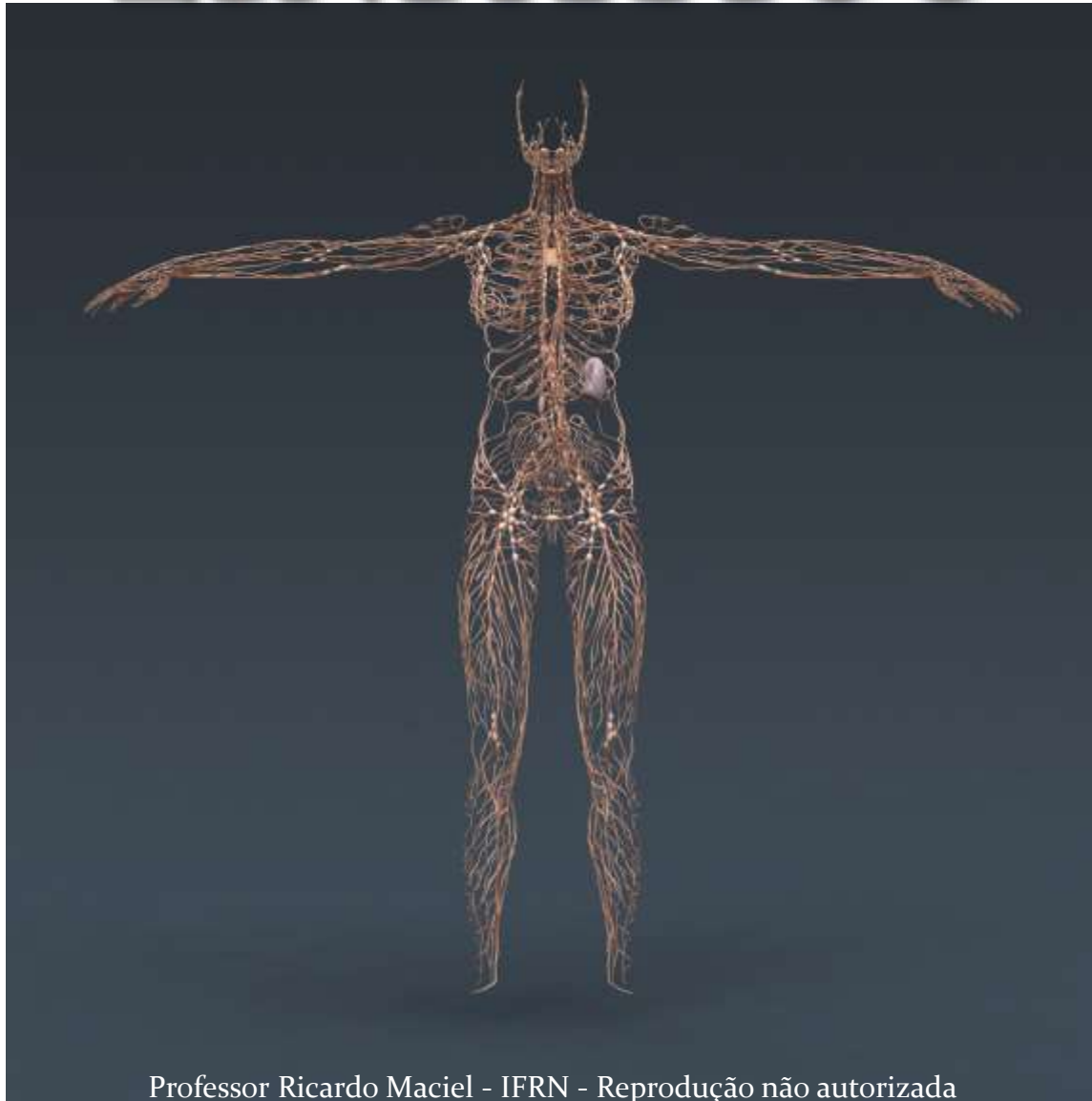


# SISTEMA VASCULAR LINFÁTICO



# ÓRGÃOS

# LINFÓIDES

**TIMO:**  
Órgão linfoide muito desenvolvido em recém nascidos e que involui após a puberdade. Possui linfócitos e macrófagos.

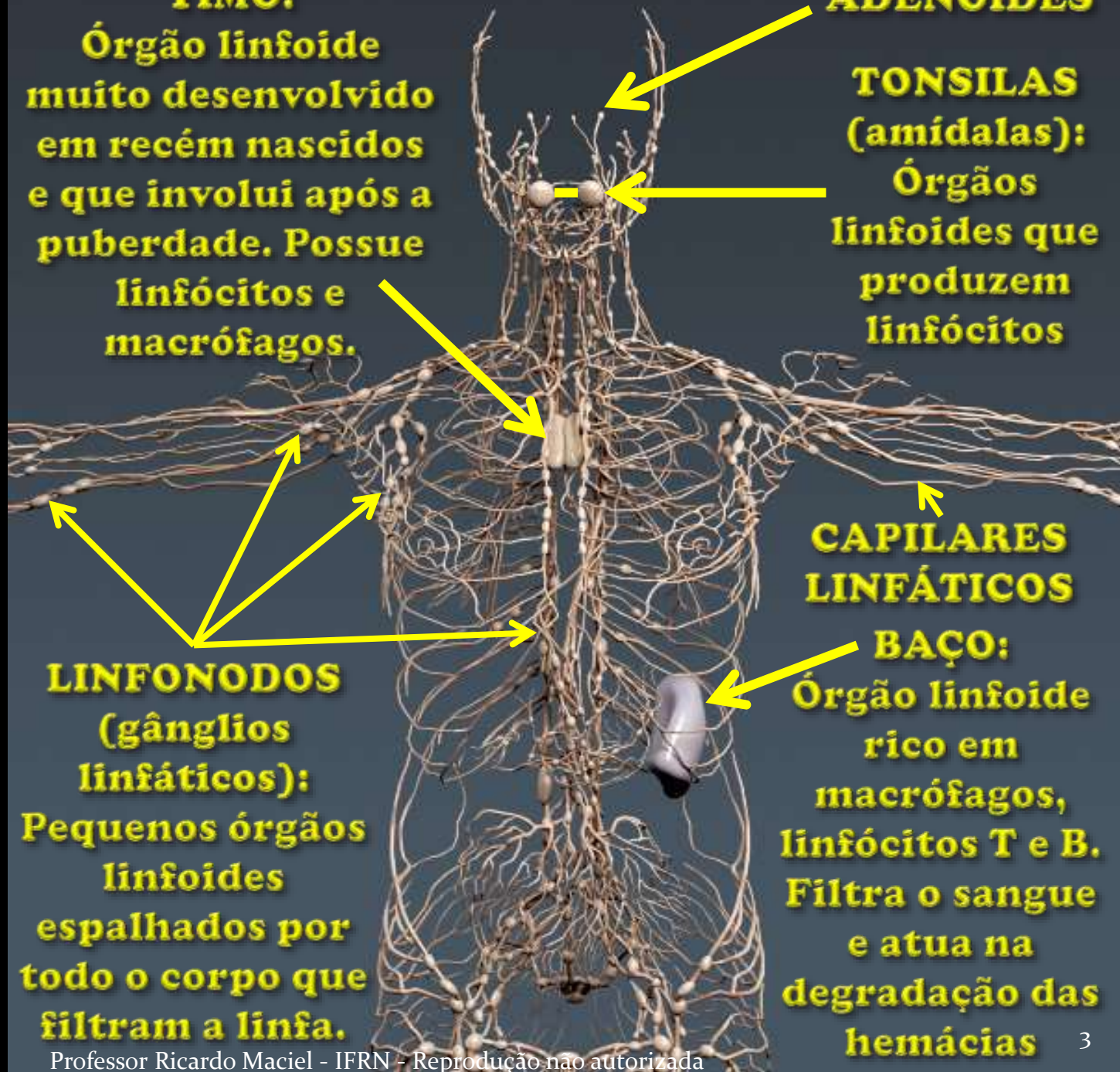
**ADENÓIDES**

**TONSILAS (amídalas):**  
Órgãos linfóides que produzem linfócitos

**LINFONODOS (gânglios linfáticos):**  
Pequenos órgãos linfóides espalhados por todo o corpo que filtram a linfa.

**CAPILARES LINFÁTICOS**

**BAÇO:**  
Órgão linfoide rico em macrófagos, linfócitos T e B. Filtra o sangue e atua na degradação das hemácias



# **VISÃO GERAL DOS MECANISMOS DE DEFESA**

Os mecanismos de defesa do corpo humano podem ser agrupados em duas categorias:

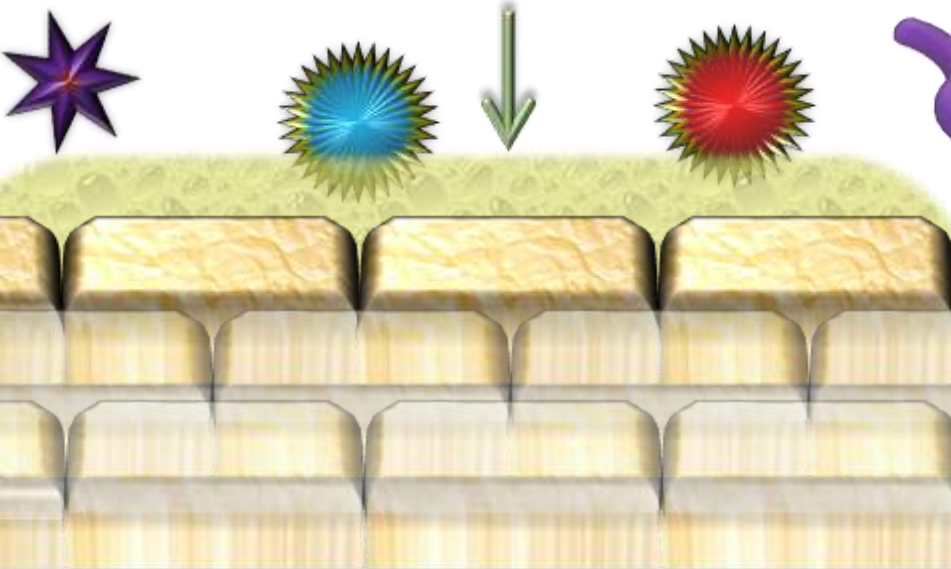
- **MECANISMOS DE DEFESA INESPECÍFICOS:** não distinguem um agente infeccioso de outro. Incluem duas linha defesa:
  - **PRIMEIRA LINHA DE DEFESA:** pele e mucosas;
  - **SEGUNDA LINHA DE DEFESA:** fagócitos e substâncias químicas.
- **MECANISMOS DE DEFESA ESPECÍFICOS:** as respostas não são mais indiscriminadas, mas específicas. Constituem a terceira e última linha de defesa:
  - **TERCEIRA LINHA DE DEFESA:** sistema imunitário (órgãos linfoides, linfócitos e plasmócitos).



# PRIMEIRA LINHA DE DEFESA

## Pele

suor e oleosidade



### BARREIRA QUASE INTRASPONÍVEL!

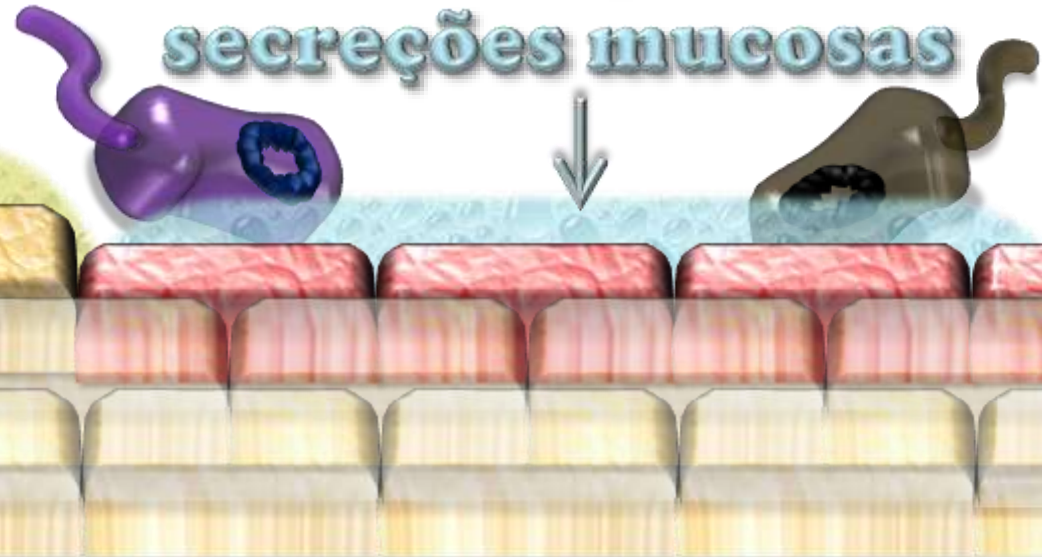
Várias camadas de células intimamente unidas entre si;

SUOR E OLEOSIDADE tornam a superfície ácida;

Suor contém **LISOZIMA** (enzima que digere a parede celular de bactérias).

## Mucosas

Saliva, lágrima e secreções mucosas



### BARREIRA MENOS RESISTENTE!

Epitélio associado ao tecido conjuntivo;

**SALIVA, LÁGRIMA E SECREÇÕES MUCOSAS** eliminam invasores em potencial;

Também contém **LISOZIMA**.

# SEGUNDA LINHA DE DEFESA

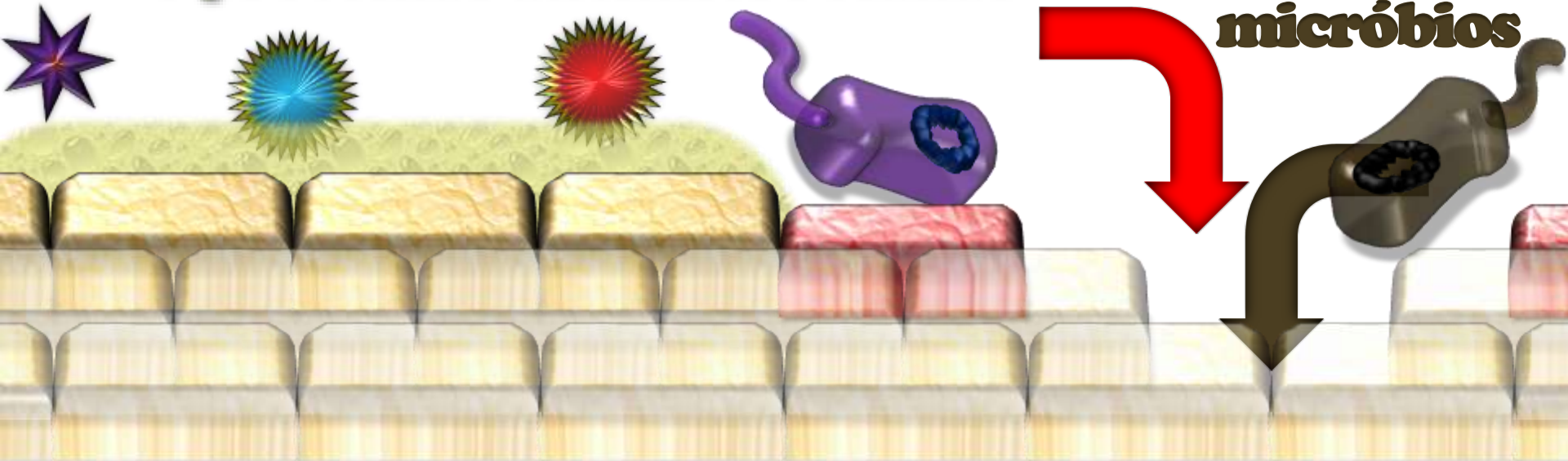
## Fagócitos

e proteínas antimicrobianas

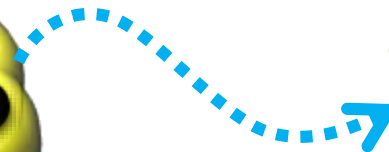
pequenas

lesões

entrada de  
micróbios



fagocitose



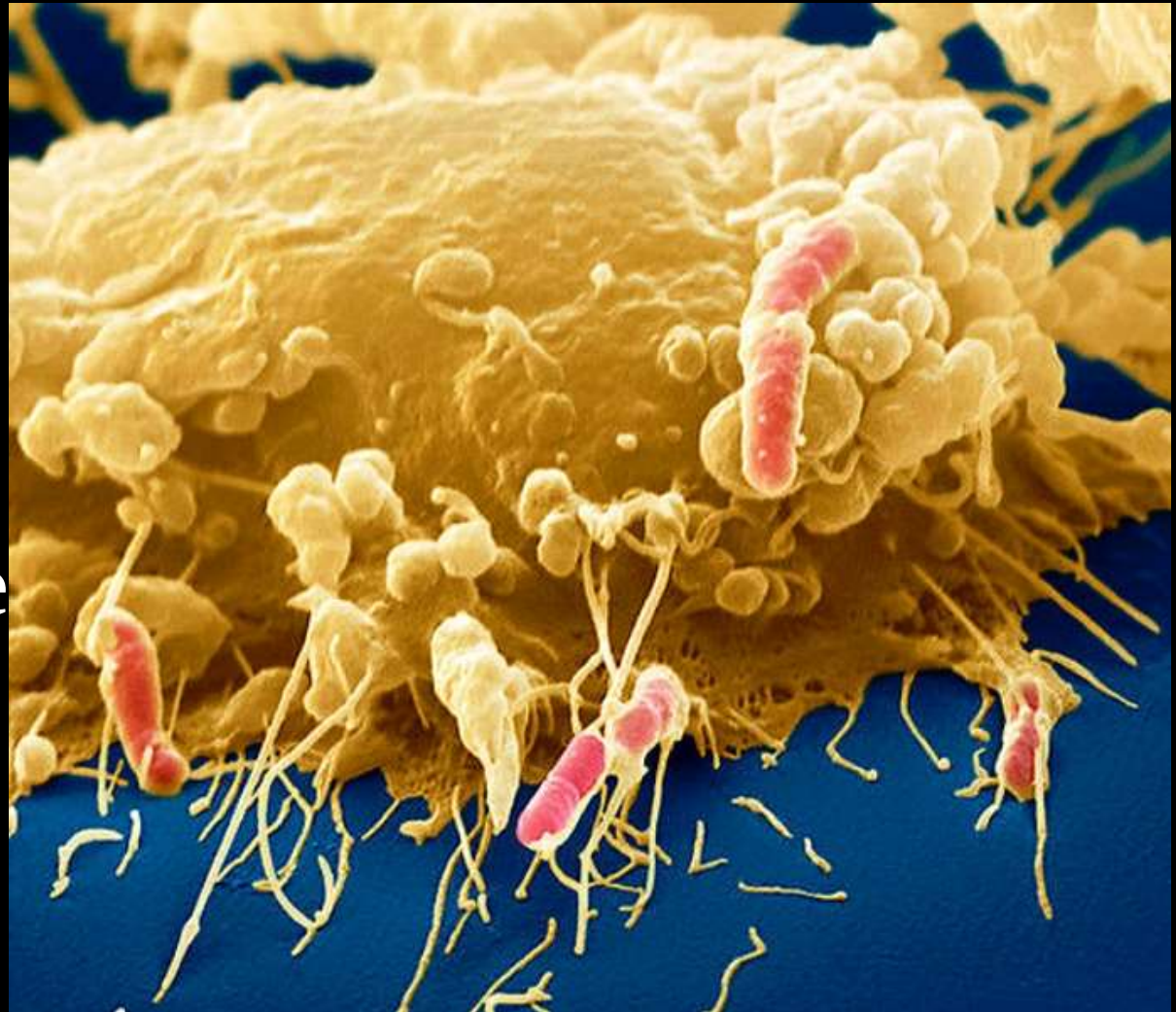


# SEGUNDA LINHA DE DEFESA

## Fagócitos

Macrófagos e neutrófilos

Células com  
grande  
capacidade  
de fagocitose  
de micro-  
organismos.



# SEGUNDA LINHA DE DEFESA

## Fagócitos

Macrófagos e neutrófilos

Células com  
grande  
capacidade  
de fagocitose  
de micro-  
organismos.

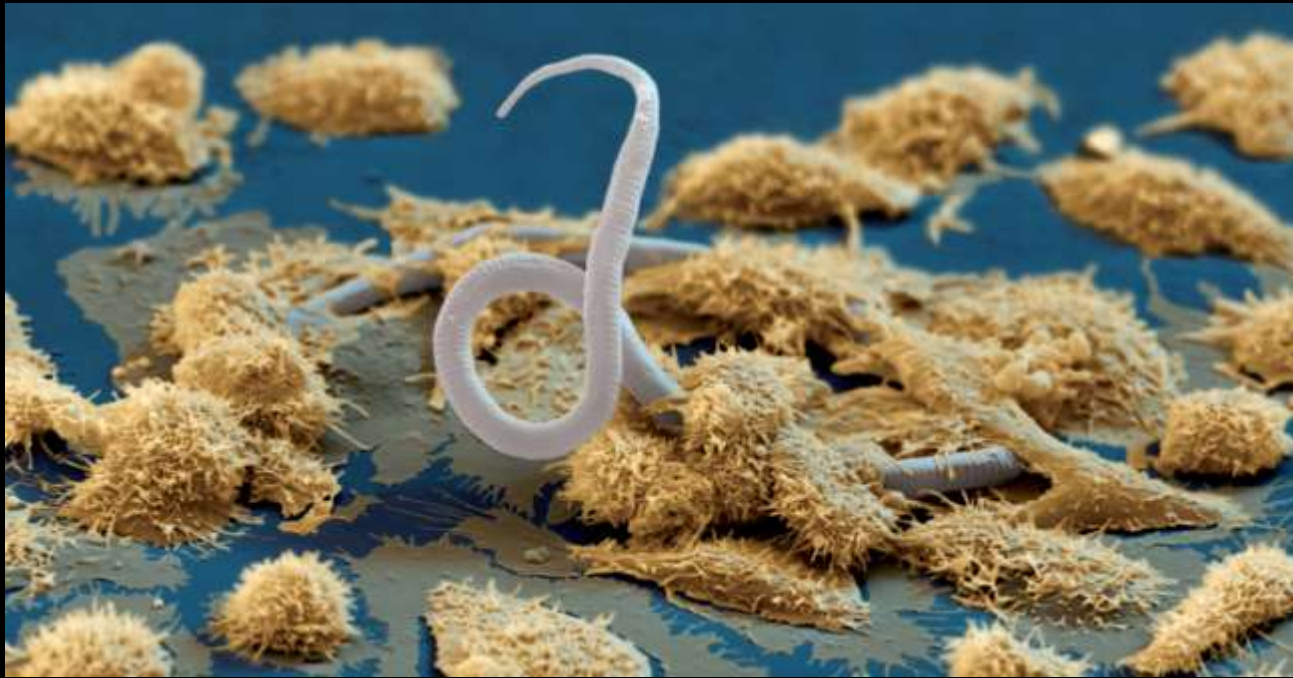




# SEGUNDA LINHA DE DEFESA

## Fagócitos eosinófilos

Importantes  
nos processos  
que envolvem  
a defesa contra  
organismos  
patogênicos  
maiores que as  
bactérias,  
como vermes.



**EOSINÓFILOS** envolvem externamente um verme e lançam sobre ele enzimas destrutivas que estavam armazenadas nos grânulos do citoplasma.



# TERCEIRA LINHA DE DEFESA

## Sistema Imunitário

- A terceira linha de defesa do corpo humano é formada pelo **sistema imunitário**.
- Diferencia-se dos mecanismos inespecíficos de defesa por dois fatores básicos: **especificidade e memória**.

# **TERCEIRA LINHA DE DEFESA**

## **Sistema Imunitário**

- **ESPECIFICIDADE:**

Refere-se a capacidade do sistema imunitário de reconhecer e eliminar certos microorganismos ou substâncias estranhas ao corpo.



# TERCEIRA LINHA DE DEFESA

## Sistema Imunitário

- O elemento estranho capaz de estimular uma resposta imune é denominado **antígeno**.



Podem estar presentes nos envoltórios de vírus, bactérias, fungos, protistas e vermes. E na superfície de materias estranhos ao corpo humano como pólen, tecidos transplantados e toxinas diversas.

# TERCEIRA LINHA DE DEFESA

## Sistema Imunitário

- O sistema imunitário responde ao antígeno produzindo uma proteína chamada **anticorpo**, que é específica para aquele antígeno.



### ANTICORPOS

São denominados genericamente de **Imunoglobulinas (Ig)**. Cada anticorpo reconhece apenas o antígeno que induziu sua formação. 13



# TERCEIRA LINHA DE DEFESA

## Sistema Imunitário

- MEMÓRIA:

Refere-se a capacidade que o sistema imunitário tem de reconhecer novamente um mesmo antígeno e reagir contra ele, produzindo rapidamente mais anticorpos específicos.

# TERCEIRA LINHA DE DEFESA

## Sistema Imunitário

- TIPOS DE RESPOSTA IMUNE:  
Existem dois tipos de resposta imune: a **humoral** e a **celular**.
- A imunidade humoral está relacionada à ação dos anticorpos nos antígenos. Já a celular está relacionada a destruição das células infectadas. Conforme o esquema a seguir:

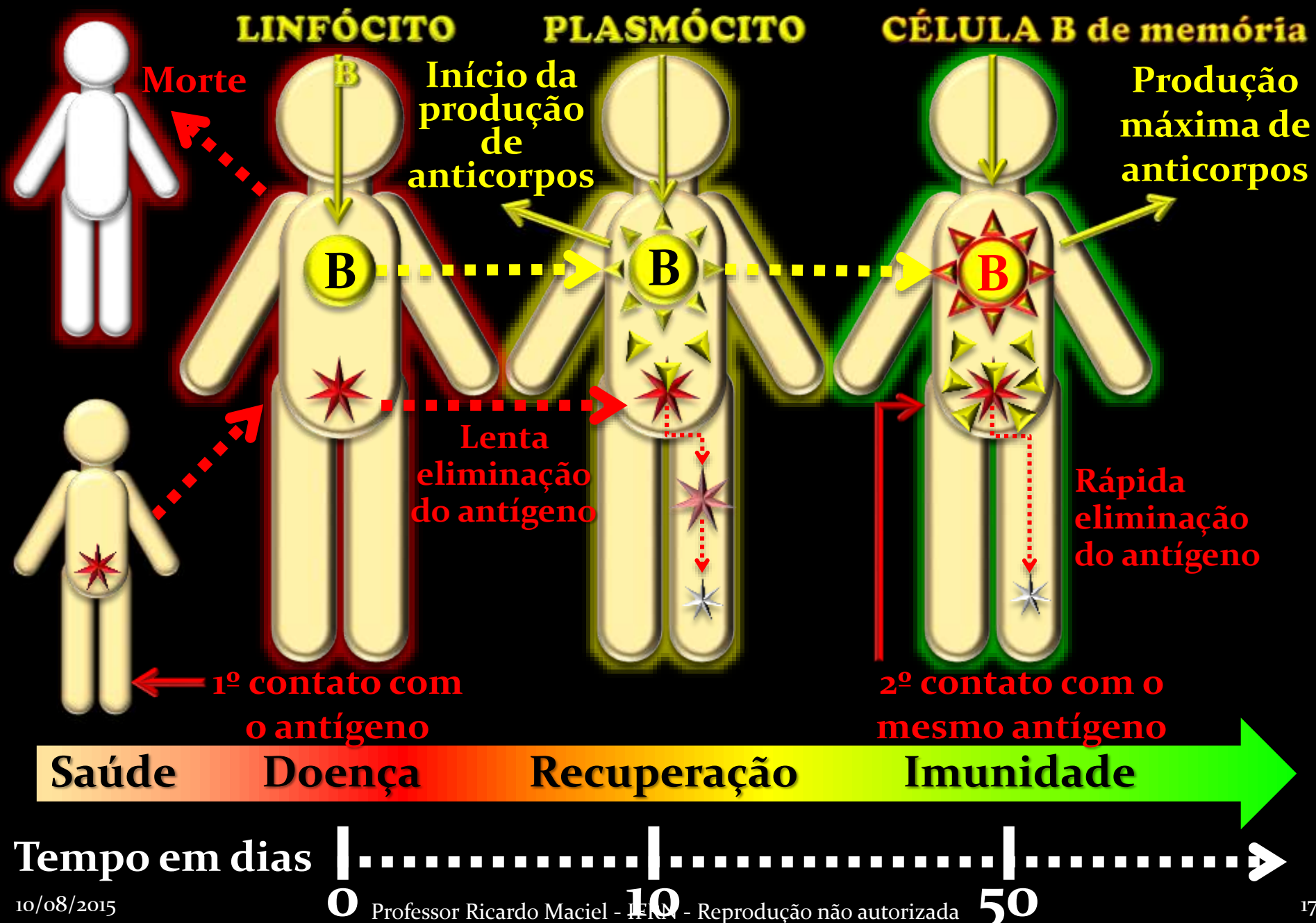


# Imunidade humoral

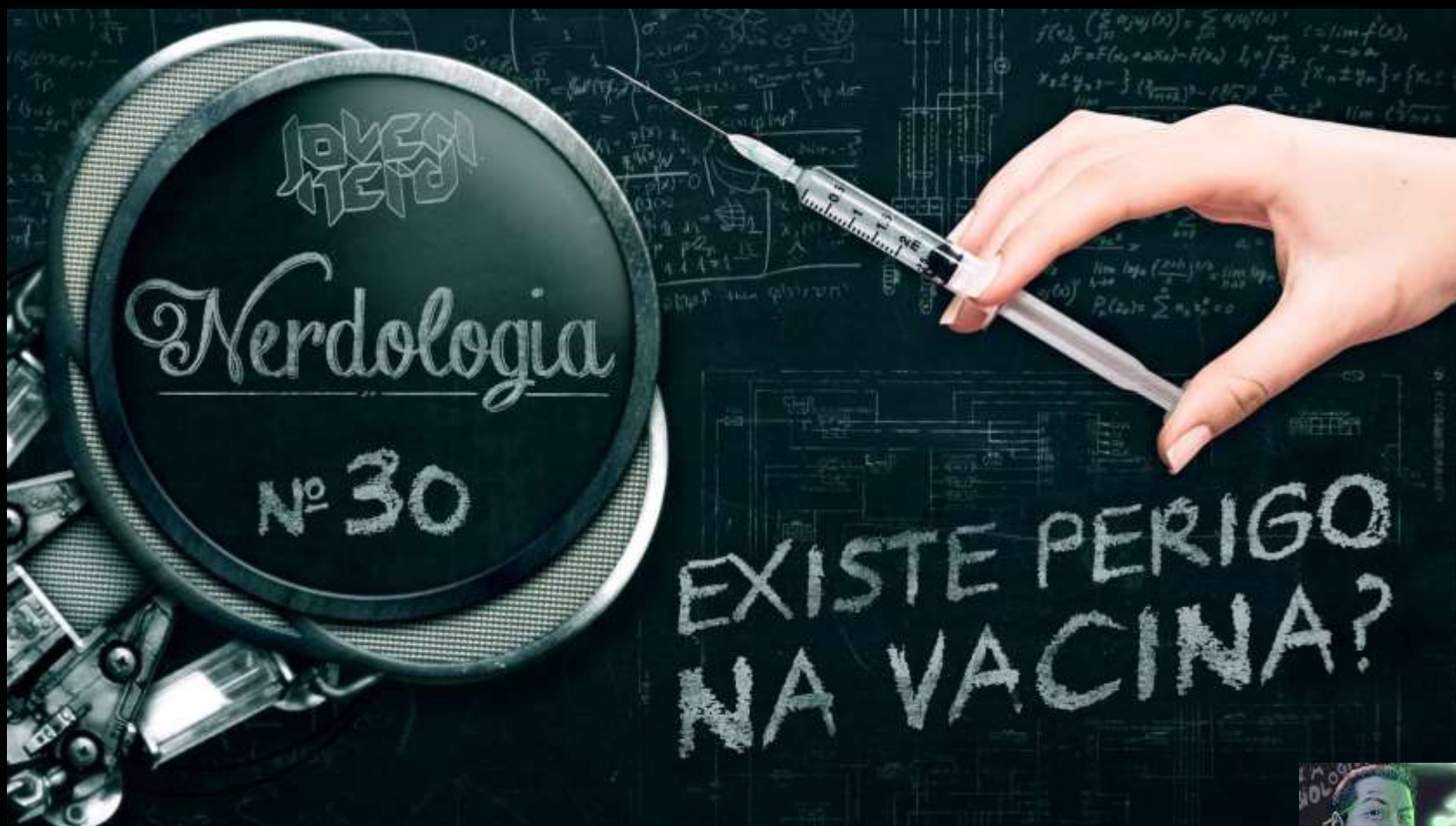
# Imunidade celular



# IMUNIZAÇÃO ATIVA NATURAL



# IMUNIZAÇÃO ATIVA ARTIFICIAL (vacinação)



## NERDOLOGIA

[www.youtube.com/user/nerdologia](http://www.youtube.com/user/nerdologia)

Atíla Iamarino

Nº 30: *Existe perigo na vacina?* - 01/05/2014 (6 min)

Apresentação completa (HD): <https://www.youtube.com/watch?v=MilZISNAu0E>



# IMUNIZAÇÃO ATIVA ARTIFICIAL (vacinação)



## CANAL DO PIRULA

<https://www.youtube.com/user/Pirulla25>

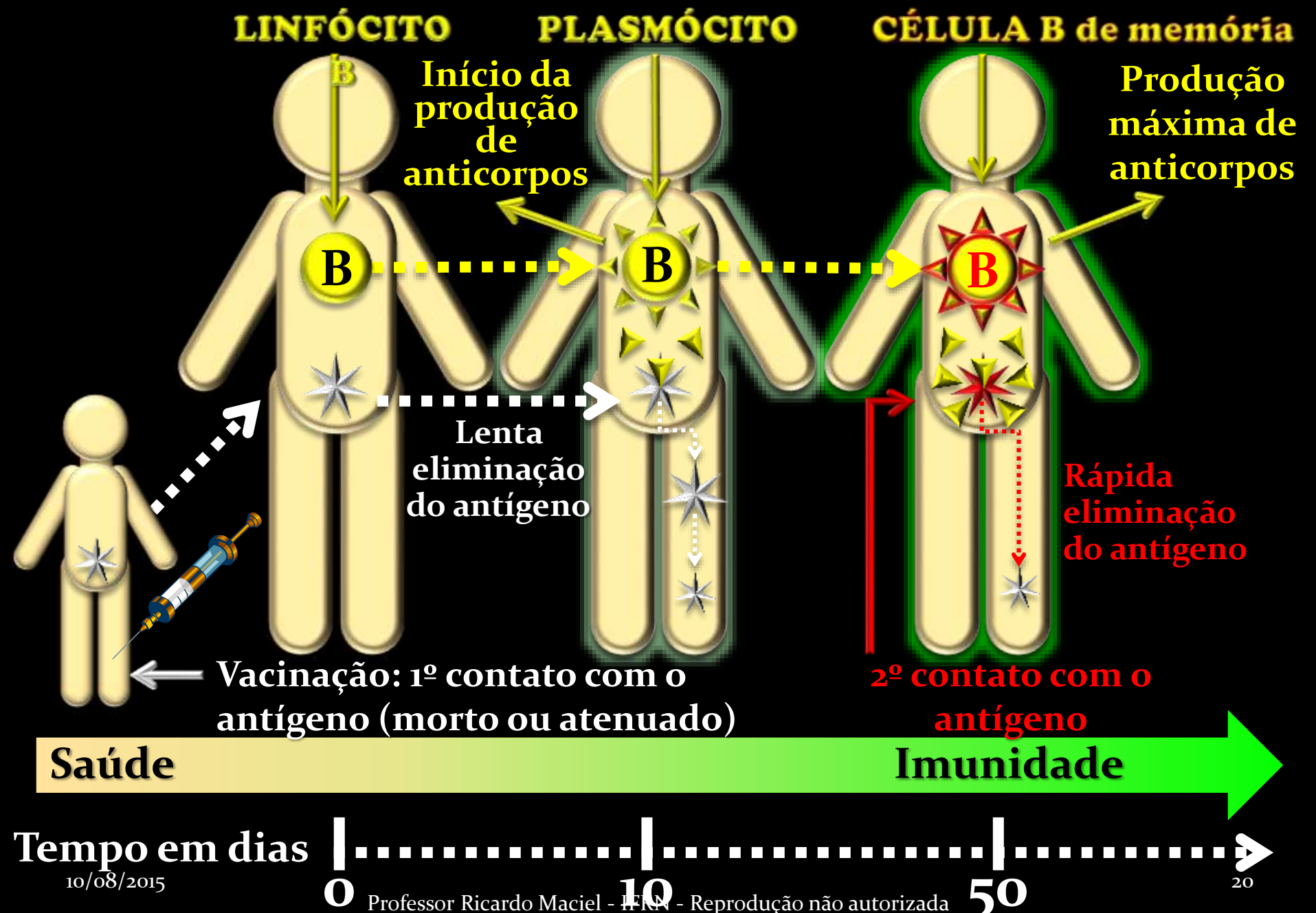
*Vacinas valem a pena?* - 01/05/2014 (32 min)

Apresentação completa (HD): <https://www.youtube.com/watch?v=hUvHKz3ugOg>



*Pirula*

# IMUNIZAÇÃO ATIVA ARTIFICIAL (vacinação)

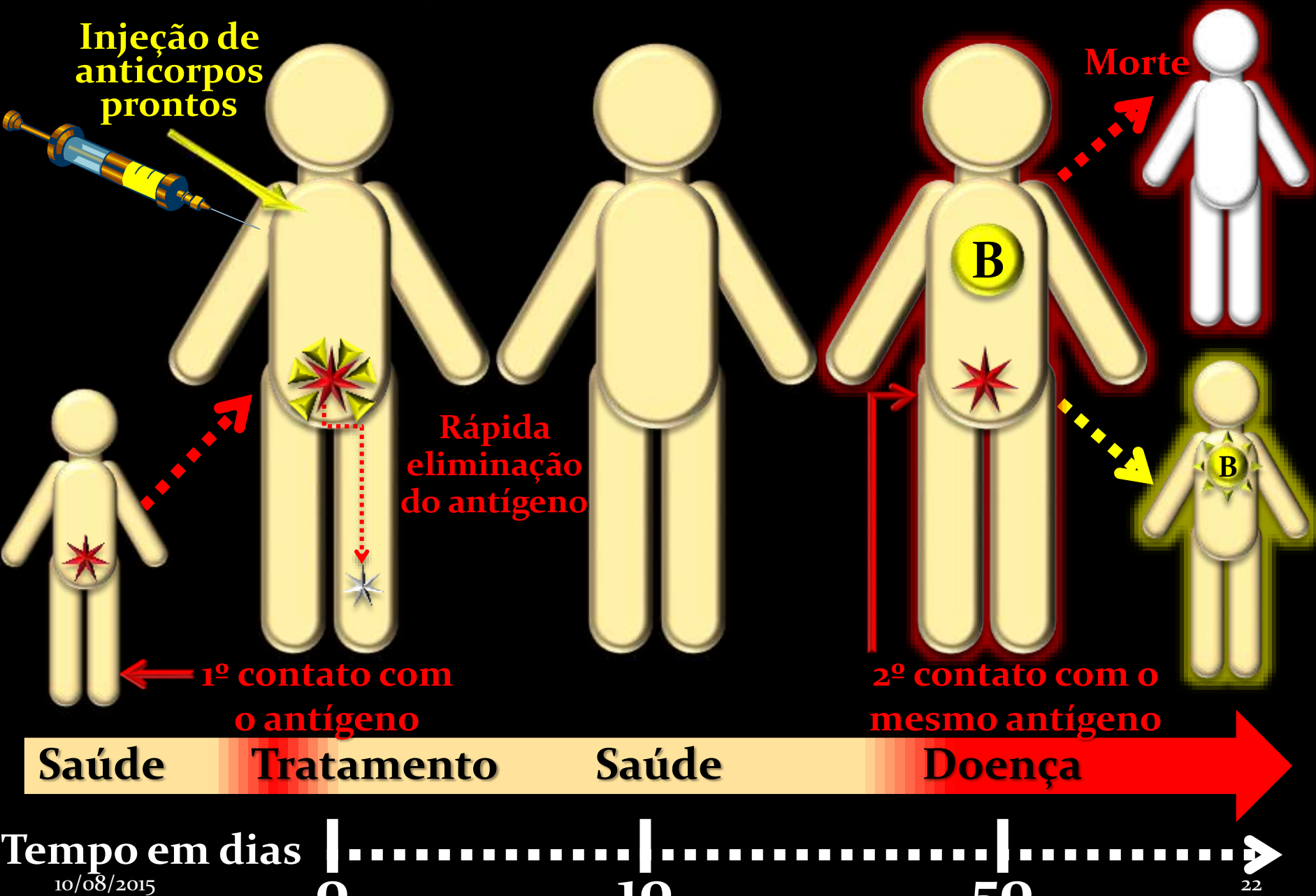


# IMUNIZAÇÃO ATIVA ARTIFICIAL (vacinação)





# IMUNIZAÇÃO PASSIVA (SORO)



# IMUNIZAÇÃO PASSIVA (SORO)

São introduzidos no organismo os anticorpos já prontos para o combate à um antígeno.

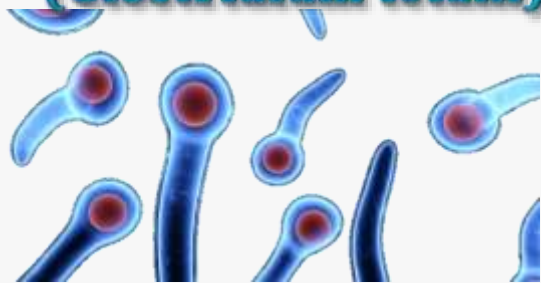
PONTO POSITIVO: resposta rápida.

PONTO NEGATIVO: duração passageira.

# IMUNIZAÇÃO PASSIVA (SORO)

BACTÉRIA CAUSADORA  
DO TÉTANO

(Clostridium tetani)



**Soro  
antitetânico**

**Picada de  
aranha**



**Soro  
antiaracnideo**

**Picada de cobra**

**Soro  
antiofídico**



**Soro  
antiescorpiônico**

**Picada  
de  
escorpião**



# ENEM Sistema imunitário

(ENEM 2013 – QUESTÃO 50) Milhares de pessoas estavam morrendo de varíola humana no final do século XVIII. Em 1796, o médico Edward Jenner (1749-1823) inoculou em um menino de 8 anos o pus extraído de feridas de vacas contaminadas com o vírus da varíola bovina, que causa uma doença branda em humanos. O garoto contraiu uma infecção benigna e, dez dias depois, estava recuperado. Meses depois, Jenner inoculou, no mesmo menino, o pus varioloso humano, que causava muitas mortes. O menino não adoeceu. Disponível em: [www.bbc.co.uk](http://www.bbc.co.uk). Acesso em: 5 dez. 2012 (adaptado).

Considerando o resultado do experimento, qual a contribuição desse médico para a saúde humana?

- ☒ A) A prevenção de diversas doenças infectocontagiosas em todo o mundo.
- ☐ B) A compreensão de que vírus podem se multiplicar em matéria orgânica.
- ☐ C) O tratamento para muitas enfermidades que acometem milhões de pessoas.
- ☐ D) O estabelecimento da ética na utilização de crianças em modelos experimentais.
- ☐ E) A explicação de que alguns vírus de animais podem ser transmitidos para os humanos.

# ENEM Sistema imunitário

(ENEM 2009 – QUESTÃO 03) Estima-se que haja atualmente no mundo 40 milhões de pessoas infectadas pelo HIV (o vírus que causa a AIDS), sendo que as taxas de novas infecções continuam crescendo, principalmente na África, Ásia e Rússia. Nesse cenário de pandemia, uma vacina contra o HIV teria imenso impacto, pois salvaria milhões de vidas. Certamente seria um marco na história planetária e também uma esperança para as populações carentes de tratamento antiviral e de acompanhamento médico. Uma vacina eficiente contra o HIV deveria

- ☒ a) induzir a imunidade, para proteger o organismo da contaminação viral.
- b) ser capaz de alterar o genoma do organismo portador, induzindo a síntese de enzimas protetoras.
- c) produzir antígenos capazes de se ligarem ao vírus, impedindo que este entre nas células do organismo humano.
- d) ser amplamente aplicada em animais, visto que esses são os principais transmissores do vírus para os seres humanos.
- e) estimular a imunidade, minimizando a transmissão do vírus por gotículas de saliva.

# (ENEM-2011 – QUESTÃO 53)

O vírus do papiloma humano (HPV, na sigla em inglês) causa o aparecimento de verrugas e infecção persistente, sendo o principal fator ambiental do câncer de colo de útero nas mulheres. O vírus pode entrar pela pele ou por mucosas do corpo, o qual desenvolve anticorpos contra a ameaça, embora em alguns casos a defesa natural do organismo não seja suficiente. Foi desenvolvida uma vacina contra o HPV, que reduz em até 90% as verrugas e 85,6% dos casos de infecção persistente em comparação com pessoas não vacinadas.

O benefício da utilização dessa **vacina** é que pessoas vacinadas, em comparação com as não vacinadas, apresentam diferentes respostas ao vírus HPV em decorrência da

- a) alta concentração de ~~macrófagos~~.
- b) elevada taxa de anticorpos específicos anti-HPV ~~circulantes~~.
- c) aumento na produção de ~~hemácias~~ após a infecção por vírus HPV.
- d) rapidez na produção de altas concentrações de linfócitos ~~matadores~~.
- e) presença de células de memória que atuam na resposta secundária



## (ENEM-2011 – QUESTÃO 69)

Os sintomas mais sérios da Gripe A, causada pelo vírus H1N1, foram apresentados por pessoas mais idosas e por gestantes. O motivo aparente é a menor imunidade desses grupos contra o vírus. Para aumentar a imunidade populacional relativa ao vírus da gripe A, o governo brasileiro distribuiu vacinas para os grupos mais suscetíveis.

A **vacina** contra o H1N1, assim como qualquer outra vacina contra agentes causadores de doenças infectocontagiosas, aumenta a imunidade das pessoas porque

- a) possui anticorpos contra o agente causador da doença.
- b) possui proteínas que eliminam o agente causador da doença.
- c) estimula a produção de glóbulos vermelhos pela medula óssea.
- d) possui linfócitos B e T que neutralizam o agente causador da doença.
- ☒ e) estimula a produção de anticorpos contra o agente causador da doença.

# (ENEM-2010.I – QUESTÃO 46)

A vacina, o soro e os antibióticos submetem os organismos a processos biológicos diferentes. Pessoas que viajam para regiões em que ocorrem altas incidências de febre amarela, de picadas de cobras peçonhentas e de leptospirose e querem evitar ou tratar problemas de saúde relacionados a essas ocorrências devem seguir determinadas orientações.

Ao procurar um posto de saúde, um viajante deveria ser orientado por um médico a tomar preventivamente ou como medida de tratamento

- a) antibióticos contra o vírus da febre amarela, soro antiofídico caso seja picado por uma cobra e vacina contra a leptospirose.
- ~~b) vacina contra o vírus da febre amarela, soro antiofídico caso seja picado por uma cobra e antibiótico caso entre em contato com a *Leptospira sp.*~~
- c) soro contra o vírus da febre amarela, antibiótico caso seja picado por uma cobra e soro contra toxinas bacterianas.
- d) antibiótico ou soro, tanto contra o vírus da febre amarela como para veneno de cobras, e vacina contra a leptospirose.
- e) soro antiofídico e antibiótico contra a *Leptospira sp* e vacina contra a febre amarela caso entre em contato com o vírus causador da doença.

# (ENEM-2010.II – QUESTÃO 66)

Segundo Jeffrey M. Smith, pesquisador de um laboratório que faz análises de organismos geneticamente modificados, após a introdução da soja transgênica no Reino Unido, aumentaram em 50% os casos de alergias. “O gene que é colocado na soja cria uma proteína nova que até então não existia na alimentação humana, a qual poderia ser potencialmente alergênica, explica o pesquisador.

Considerando-se as informações do texto, os grãos transgênicos que podem causar alergias aos indivíduos que irão consumi-los são aqueles que apresentam, em sua composição, proteínas

- a) que podem ser reconhecidas como antigênicas pelo sistema imunológico desses consumidores.
- b) que não são reconhecidas pelos anticorpos produzidos pelo sistema imunológico desses consumidores.
- c) com estrutura primária idêntica às já encontradas no sistema sanguíneo desses consumidores.
- d) com sequência de aminoácidos idêntica às produzidas pelas células brancas do sistema sanguíneo desses consumidores.
- e) com estrutura quaternária idêntica à dos anticorpos produzidos pelo sistema imunológico desses consumidores.